

明 細 書

光制御フィルムおよびそれを用いたバックライト装置

技術分野

- [0001] 本発明は、液晶ディスプレイ等のバックライト装置などに用いる光制御フィルム、およびそれを用いたバックライト装置に関する。

背景技術

- [0002] 従来から液晶ディスプレイ等には、エッジライト型若しくは直下型のバックライト装置が用いられている。エッジライト型のバックライト装置は、バックライト自身の厚みを薄くできるためノートパソコンなどに使用されており、直下型のバックライト装置は、大型液晶テレビなどに使用されている場合が多い。
- [0003] これら従来のバックライト装置においては、正面から傾いて出射する光の成分が存在する。特に、エッジライト型のバックライト装置においては、正面から大きく傾いて出射する光の成分が多く、高い正面輝度が得られにくい。
- [0004] このため、従来のバックライト装置では正面輝度を向上するために、プリズムシート等の光学フィルムや光拡散フィルムを複数枚組み合わせ使用し、出射光を正面に立ち上げている(例えば、特許文献1参照)。
- [0005] プリズムシートは、幾何光学に基づいた表面設計によって正面(フィルム面と直交する面)に出射する光の割合を多くすることができるが、規則正しく配列する凸部に起因して干渉状パターンが現れやすく、またそれのみではぎらつきが生じ、見にくくなるという欠点がある。また、正面に光を集めすぎる結果、視野角を広くすることができない。
- [0006] 一方、拡散フィルム単独で使用した場合には、上記問題は生じないものの、正面輝度が不十分である。
- [0007] したがって、上述したように、プリズムシートと光拡散フィルムが併用されている。しかし、拡散フィルムを使用することにより、プリズムシートによって高められた正面輝度は低下してしまい、また、フィルムを積層することにより各部材間にニュートンリングが発生したり、部材どうしの接触による傷などが問題となる。

[0008] 特許文献1:特開平9-127314号公報(請求項1、段落番号0034)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] そこで、本発明は、単独であるいはプリズムシートとの併用で、確実に正面輝度の向上を図ることができるとともに、適度の光拡散性を備え、干渉状パターンやぎらつきの問題のない光制御フィルム、およびそれを用いたバックライト装置を提供することを目的とする。

[0010] 上記目的を達成するため、本発明者は光制御フィルムの光学特性について鋭意研究を行った結果、光制御フィルムの透過率が適切な範囲にあるときに、光制御フィルムに入射した光を効率的にフィルムの正面方向(出射方向)に立ち上げることができることを見出した。

[0011] より具体的には、一方の面に凹凸面を有し、他方の面が実質的に平滑な面からなる光制御フィルムに関して、全光線透過率を測定する際に、光を凹凸面から入射したときの全光線透過率(T_r)および平滑面から入射としたときの全光線透過率(T_s)がそれぞれ特定の範囲の値であり、凹凸面および平滑面を光入射面としたときの全光線透過率の差($T_r - T_s$)が特定の範囲の値であるとき、優れた正面輝度が達成できることを見出し、本発明に至ったものである。

課題を解決するための手段

[0012] すなわち、本発明の光制御フィルムは、一方の面が凹凸面であり、他方の面が実質的に平滑な面で構成される光制御フィルムであって、JIS K7361-1:1997に規定される測定方法による、前記平滑な面から光入射した場合の全光線透過率(T_s)が65%以下で、20%以上であることを特徴とするものである。

[0013] また本発明の光制御フィルムは、一方の面が凹凸面であり、他方の面が実質的に平滑な面で構成される光制御フィルムであって、JIS K7361-1:1997に規定される測定方法による、前記平滑な面から光入射した場合の全光線透過率(T_s)が65%以下で、前記凹凸面から光入射した場合の全光線透過率(T_r)が80%以上で、なおかつ、前記凹凸面光入射の全光線透過率(T_r)から前記平滑面光入射の全光線透過率(T_s)を引いた値が30以上であることを特徴とするものである。

[0014] 全光線透過率(Tr)と全光線透過率(Ts)との差は、より好ましくは40である。但し80を超えないことが好ましい。

[0015] 本発明のバックライト装置は、光制御フィルムを組み込んだバックライト装置であって、前記光制御フィルムとして、本発明の光制御フィルムを用いたものである。具体的には、本発明のバックライト装置は、少なくとも一端部に光源が配置され、前記一端部に略直交する面を光出射面とする導光板と、前記導光板の光出射面に配置される光制御フィルムとを備えたバックライト装置において、前記光制御フィルムとして、上記光制御フィルムを使用したことを特徴とするものである。

[0016] また本発明のバックライト装置は、光源と、前記光源の一方の側に配置される光拡散板と、前記光拡散板の、前記光源とは別の側に配置される光制御フィルムとを備えたバックライト装置において、前記光制御フィルムとして、本発明の光制御フィルムを使用したことを特徴とするものである。

[0017] 本発明のバックライト装置において、好適には、前記光制御フィルムの実質的に平滑な面が前記導光板或いは光源に向くように配置されているものである。

また、本発明のバックライト装置は、上記バックライト装置の前記光制御フィルムと前記導光板との間に、プリズムシートを使用したことを特徴とするものである。

発明の効果

[0018] 本発明の光制御フィルムは、正面輝度が高く、しかも、適度の光拡散性も併せ備え、ぎらつきや干渉パターンを生じることがない。

[0019] また、本発明のバックライト装置は、特定の光制御フィルムを使用しているので、正面輝度が高く、しかも適度の光拡散性を備えぎらつきや干渉パターンを生じないバックライト装置である。また、プリズムシートと他の部材との接触によるプリズムシートのキズの発生などをおさえることができる。

[0020] 以下、本発明の光制御フィルムにおいて全光線透過率を上述のように規定することにより、優れた正面輝度が得られる理由について詳述する。

[0021] JIS K7361-1:1997の全光線透過率の測定には入射光として平行光線を用いることが規定されている。JIS K7361-1:1997の規定に従い、一方の面が凹凸面で他方の面が平滑面であるフィルムの全光線透過率を測定すると、フィルムの屈折

率が外界(空気)の屈折率と異なることにより、図1(a)、(b)に示すように平行光線が凹凸面から入射したときと平滑面から入射したときでは、フィルムを透過する光線の量、即ち全光線透過率に違いが生じ得る。

[0022] 即ち、フィルムの屈折率は空気の屈折率($n=1$)より大きいので、フィルム入射面での反射がないと仮定すると、平滑面から入射する場合も凹凸面から入射する場合も、平行光線のほとんどが光制御フィルムに入射する。しかし(a)に示すように、光が凹凸面から入射する場合には、平行光線は平滑面に入射するときと異なり、フィルム内部では凹凸面の傾き分布に応じた入射角分布を持つことになり、外界とフィルムとの屈折率差に従って入射面で屈折し、平滑面に対し種々の角度を有する光となる。

[0023] ここで平滑面に対する凹凸面の傾きを θ とすると、測定に用いられる入射光の凹凸面に対する入射角は θ となるから、光制御フィルムの凹凸面を構成する物質の屈折率を n_f とすると、平滑面への入射角 ϕ は次式(1)で表すことができる。

[数1]

$$\phi_i = \theta_i - \sin^{-1} \left(\frac{1}{n_f} \sin \theta_i \right) \quad \dots (1)$$

[0024] 凹凸面の傾きは場所によって異なるので、平滑面への入射角 ϕ も分布を有している。これら種々の角度を有する光が平滑面から外界に出射する際に、再度、外界とフィルムとの屈折率差に従って屈折することになるが、この界面では屈折率の大きい材料から小さい材料へ進むため、入射角が臨界角を超えると全反射する。即ち、入射側の屈折率を n_i 、出射側の屈折率を n_o とし、 $n_i > n_o$ の場合には、入射角 ϕ が $\phi > \sin^{-1}(n_o/n_i)$ (式(2))の場合、入射光は界面で全反射する。 $\phi_0 = \sin^{-1}(n_o/n_i)$ となる入射角が臨界角である。従って、凹凸面の傾き θ により、平滑面への入射光のうち入射角 ϕ が $\phi > \phi_0$ となる光が多くなるほど、全反射する光が増加し全光線透過率が小さくなる。

[0025] 具体的には、凹凸面を構成する物質の屈折率をフィルム材料として一般的なアクリル系樹脂の屈折率1.5であると仮定すると、臨界角は約41.8度となり、平滑面に対して臨界角以上の入射角 ϕ となるための凹凸の傾き θ は、上述した式(1)及び式(2)

)より約83.3度以上となる。

- [0026] 一方、(b)に示すように、平滑面からそれと直交する平行光線が入射した場合には、平滑面の入射面(界面)では平行光線は屈折することなく進行し、凹凸面から出射するときに屈折される。フィルム内を進む光は平行光線であるが、凹凸面が平行光線に対し傾きを有していることから、その角度 θ が式(2)を満たすときには光は全反射し、凹凸面から出射しない。この場合にも凹凸面を構成する物質の屈折率をフィルム材料として一般的なアクリル系樹脂の屈折率1.5であると仮定すると、臨界角は約41.8度となり、凹凸面の傾斜 θ が約41.8度を超える部分では全反射することになる。
- [0027] 凹凸面の傾きの分布を考えたとき、傾きが41.8度以上である割合のほうが83.3度以上である割合よりも必ず大きくなるので、平滑面から光を入射した場合の全光線透過率(T_s)が低くなる。このように全光線透過率は、凹凸面の傾きの分布を示す指標であり、光の出射角を制御するための指標となることがわかる。
- [0028] そこで本発明者は、種々の凹凸面を持つ光制御フィルムを所定のバックライト装置に、平滑面を光入射面として装着して正面方向への輝度(正面輝度)を測定し、正面輝度とこれら2つの全光線透過率 T_s 、 T_r との関係を検討した。
- [0029] その結果、図2に示すように、凹凸面を入射面とした場合の全光線透過率 T_r は正面輝度との明確な相関が見られなかったが、図3に示すように、平滑面を入射面とした場合の全光線透過率 T_s に関しては、全光線透過率が低くなるほど正面輝度が高くなる傾向があることがわかった。具体的には、平滑面を入射面とした場合の全光線透過率 T_s が60%以下の場合に、高い正面輝度が達成できた。なお、図3(a)は個々のサンプルについて全光線透過率 T_s と正面輝度との関係をプロットした図、図3(b)はそれを曲線で近似した図である。
- [0030] これは、バックライト装置から出射する光は、全光線透過率の測定に用いる平行光線とは異なり、正面方向(光制御フィルムへの入射角が0度)だけでなく正面から傾いた光の成分が多いことによるものである。傾いた光が入射した場合は、出射面側の凹凸面への入射角が平行の場合より小さくなり全反射され難くなるため、全光線透過率の測定値の低い光制御フィルムほど正面輝度が高くなったものと考えられる。

- [0031] さらに検討を進めたところ、図4に示すように、凹凸面入射の全光線透過率 T_r から平滑面入射の全光線透過率 T_s を引いた値が最もよく正面輝度と相関を示し、 $T_r - T_s$ が30以上になると高い正面輝度が得られることがわかった。図4(a)は個々のサンプルについて $T_s - T_r$ と正面輝度との関係をプロットした図、図4(b)はそれを曲線で近似した図である。凹凸面入射の全光線透過率 T_r と平滑面入射の全光線透過率 T_s との差が、バックライト装置上での正面輝度とよく相関しているのは、いろいろな傾きを持つ凹凸面のうち、凹凸面に入射した光を正面方向に屈折することにより正面輝度を向上させるのにより効果的な傾きを持つ凹凸の割合が高くなる範囲を間接的に反映しているためである。
- [0032] バックライト装置から出射される光が出射される面に対して特定の傾きのみを持つ場合は、その角度の光を正面方向に変化させうる傾きを持つ面のみで光制御フィルムを作成することで高い効率を得ることができる。しかし、通常のバックライト装置は広い範囲に光を出射することから、これを効率的に正面方向に向けるためには凹凸面についても傾きに分布を持たせることが有効である。
- [0033] しかしながら、凹凸面の傾きの分布を制御して作成することは困難で、また、その分布を測定することも難しい。
- [0034] 光制御フィルムの表面凹凸の傾きの分布を求めるためには、表面形状測定装置による測定により表面形状高さデータより求める必要があるものの、光制御フィルムに用いられる通常の表面凹凸は数 μm から数100 μm 程度であり、この程度の表面凹凸の形状を精度よく測定することには問題が多い。特に、表面形状の測定方式として触針式の表面形状測定装置の場合、触針先端の形状により測定形状が異なることがあげられる。また、凹凸の大きさに応じてある程度の面積を測定しなければならないが、測定には膨大な時間を要するといった問題もある。
- [0035] 本発明の光制御フィルムでは、手間のかかる表面凹凸の形状測定を行うことなく、光入射面を変えて全光線透過率を測定することにより、極めて迅速により高い正面輝度を示すものを得ることができる。
- [0036] したがって、様々な凹凸を持つ光制御フィルムを試行錯誤的に作成した場合においても、その中から高い正面輝度を持つものを迅速に取捨選択することができるだけ

でなく、このような光制御フィルムを量産するにおいても極めて効率的に生産工程の管理が行えるものである。

発明を実施するための最良の形態

- [0037] 以下、本発明の光制御フィルムについて図面を参照してさらに説明する。なお、本発明の説明に用いる図面において、各要素のサイズ(厚み、幅、高さ等)は説明のために必要に応じて拡大あるいは縮小されたものであって、実際の光制御フィルムおよびバックライト装置の各要素のサイズを反映したものではない。
- [0038] 図5(a)～(c)は、本発明の光制御フィルムの実施形態を模式的に示す図である。図示するように、本発明の光制御フィルムは、ほぼ平面状のフィルム的一方の面に微細な凹凸が形成されたものであり、その凹凸の形状に特徴を有している。凹凸は、(a)および(b)に示すように、基材となるフィルム的一方の面に形成された層に形成されていてもよいし、(c)に示すように、凹凸が形成された層のみで光制御フィルムを構成してもよい。
- [0039] 本発明の光制御フィルムは、凹凸が形成された面と反対側の面から入射した光が凹凸面から出射される際に、出射光のうち正面から所定の角度範囲内に向かう光の成分がより多くなるように光の向きを制御し、これによって正面輝度を高めるとともにぎらつきを防止する光拡散性を与えるものである。このような本発明の光制御フィルムは、JIS K7361-1:1997に規定される測定方法による、平滑な面から光入射した場合の全光線透過率 T_s は65%以下、好ましくは60%以下である。また凹凸面から光入射した場合の全光線透過率 T_r は80%以上で、かつ、全光線透過率 T_r から全光線透過率 T_s を引いた値が30以上、好ましくは40以上である。
- [0040] 本発明の光制御フィルムにおいて、光拡散性を十分なものとするためには、全光線透過率 T_s は20%以上、全光線透過率 T_r から全光線透過率 T_s を引いた値が80以下であることが好ましい。
- 凹凸が形成された面と反対側の面は、典型的には平滑面であるが平滑面に限定されない。例えば、若干マット化されていたり、所定のドットパターンなどが形成されていてもよい。
- [0041] 次に、上述した光制御フィルムを製造するための具体的構成について説明する。

- [0042] 本発明の光制御フィルム10の基材11および凹凸層12を構成する材料としては、一般に光学フィルムに用いられる材料を用いることができる。具体的には、基材11は、光透過性が良好なものであれば特に制限されることなく、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、トリアセチルセルロース、アクリル、ポリ塩化ビニルなどのプラスチックフィルムなどを使用することができる。
- [0043] 凹凸層12を構成する材料としても、光透過性が良好なものであれば特に制限されることなく、ガラス、高分子樹脂などを使用することができる。ガラスとしては、ケイ酸塩ガラス、リン酸塩ガラス、ホウ酸塩ガラスなどの酸化ガラスなどがあげられる。高分子樹脂としては、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、アクリルウレタン系樹脂、ポリエステルアクリレート系樹脂、ポリウレタンアクリレート系樹脂、エポキシアクリレート系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、セルロース系樹脂、アセタール系樹脂、ビニル系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂、シリコーン系樹脂、フッ素系樹脂などの熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、電離放射線硬化性樹脂などがあげられる。
- [0044] これら材料のうち、加工性、取扱い性の観点から高分子樹脂が好適であり、特に屈折率(JIS K7142:1996)が1.3~1.7程度のものを用いることが好ましい。
- [0045] 凹凸層12には、一般的な光拡散性シートのように、有機ビーズや無機顔料などの光拡散剤を含有させてもよいが、必須ではない。本発明の光制御フィルムにおいては、光拡散剤を含有させなくても凹凸面自体である程度の光拡散効果を発揮することができる。したがって、光拡散剤を原因として他の部材を傷つけたり、光拡散剤が剥がれ落ちてゴミが発生することもない。
- [0046] また、凹凸層12により形成される凹凸面は、本発明の光制御フィルムの全光線透過率を上記した条件とするために重要な役割を有する。このような凹凸面を形成する凹凸層は、例えば特定形状の凸部を複数配置することにより得ることができる。
- [0047] 特定形状の凸部としては、種々の曲線を、回転軸を中心に回転させてできる回転体があげられる。図6(a)~(e)に種々の曲線を使った回転体の形状と、その回転体

の表面の傾きの角度分布を示す。図から明らかなように、曲線の形状を変化させることにより、回転体の表面の傾きの分布を変化させることができることがわかる。特に、これら特定形状の凸部の中でも、傾きの大きい表面の割合が多い図6(e)のようなものが、平滑面側から光入射した場合、傾いた入射光の凸部表面への入射角が小さくなり、正面方向への出射光となりやすくなるため好適である。

[0048] このような凸部を多数配置することによって形成された光制御フィルムの凹凸面の一例を図7に示す。

[0049] これら特定形状の凸部の大きさは数 μm ~100 μm 程度であり、凹凸面中に10個~20万個/ mm^2 程度配置される。

[0050] 凹凸層12の形成方法としては、例えば、1)エンボスロールを用いた方法、2)エッチング処理、3)型による成型を採用することができるが、再現性よく所定の凹凸層を有する光制御フィルムを製造できる点で、型を使用して製造する方法が好ましい。具体的には、凹凸面と相補的な形状からなる型を作製し、当該型に高分子樹脂などの凹凸面を構成する材料を流し込んで硬化させた後、型から取り出すことにより製造することができる。基材を使用する場合には、型に高分子樹脂などを流し込み、その上に透明基材を重ね合わせた後、高分子樹脂などを硬化させ、透明基材ごと型から取り出すことにより製造することができる。

[0051] 型に凹凸面と相補的な形状を作成する方法としては、特に限定されないが、次のような方法を採用することができる。例えば、微細穴開け加工技術を用い、先端に特定の断面形状をもつ切削工具により、切削深さを制御して平板上に配置密度が例えば数千個/ mm^2 の凹みを形成し、これを成型用の型(雌型)とする。または、レーザー微細加工技術により、特定形状の凸部を平板上に配置密度が例えば数千個/ mm^2 となるように形成し、これを雄型として成型用の型(雌型)を作製する。

[0052] なお、光制御フィルムの凹凸層から形成される面とは反対側の面は平滑であってもよいが、導光板や樹脂板と接する際にニュートンリングを生じさせないように微マット処理を施したり、光透過率を向上させるため反射防止処理を施してもよい。

[0053] また、良好な正面輝度を得るため、光制御フィルムの光学特性として、ヘーズが60%以上、好ましくは70%以上であることが望ましい。ここで、ヘーズとは、JIS K713

6:2000におけるヘーズの値のことであり、ヘーズ(%) = $[(\tau_4 / \tau_2) - \tau_3 (\tau_2 / \tau_1)] \times 100$ の式から求められる値である(τ_1 :入射光の光束、 τ_2 :試験片を透過した全光束、 τ_3 :装置で拡散した光束、 τ_4 :装置および試験片で拡散した光束)。

- [0054] 光制御フィルム全体の厚みは特に制限されることはないが、通常20～300 μm 程度である。
- [0055] 以上説明した本発明の光制御フィルムは、主として、液晶ディスプレイ、電飾看板などを構成するバックライト装置の一部品として用いられる。
- [0056] 次に、本発明のバックライト装置について説明する。なお、本発明の説明に用いる図面において、各要素のサイズ(厚み、幅、高さ等)は説明のために必要に応じて拡大あるいは縮小されたものであって、実際のバックライト装置の各要素のサイズを反映したものではない。
- [0057] 本発明のバックライト装置は、少なくとも光制御フィルムと、光源とから構成される。光制御フィルムとしては上述した光制御フィルムを用いる。バックライト装置中における光制御フィルムの向きは特に制限されることはないが、好ましくは凹凸面を光出射面側となるようにして用いる。バックライト装置は、いわゆるエッジライト型、直下型といわれる構成を採用することが好ましい。
- [0058] エッジライト型のバックライト装置は、導光板と、導光板の少なくとも一端に配置された光源と、導光板の光出射面側に配置された光制御フィルムなどから構成される。ここで、光制御フィルムは、凹凸面を光出射面となるようにして用いることが好ましい。また、導光板と光制御フィルムとの間にプリズムシートを使用することが好ましい。このような構成とすることで、正面輝度、視野角のバランスに優れるとともに、プリズムシート特有の問題であるぎらつきのないバックライト装置とすることができる。
- [0059] 導光板は、少なくとも一つの側面を光入射面とし、これと略直交する一方の面を光出射面とするように成形された略平板状からなるものであり、主としてポリメチルメタクリレートなどの高透明な樹脂から選ばれるマトリックス樹脂からなる。必要に応じてマトリックス樹脂と屈折率の異なる樹脂粒子が添加されていてもよい。導光板の各面は、一様な平面ではなく複雑な表面形状をしているものでも、ドットパターンなどの拡散印刷が設けられていてもよい。

- [0060] 光源は導光板の少なくとも一端に配置されるものであり、主として冷陰極管が使用される。光源の形状としては線状、L字状のものなどがあげられる。
- [0061] エッジライト型バックライト装置は、上述した光制御フィルム、導光板、光源のほかに、目的に応じて反射板、偏光フィルム、電磁波シールドフィルムなどが備えられる。
- [0062] 本発明のエッジライト型のバックライト装置の一実施形態を図8に示す。このバックライト装置140は、導光板141の両側に光源142を備えた構成を有し、導光板141の上側に、凹凸面が外側となるように光制御フィルム143が載置されている。光源142は光源からの光が効率よく導光板141に入射されるように、導光板141と対向する部分を除き光源リフレクタ144で覆われている。また導光板141の下側には、シャーシ145に収納された反射板146が備えられている。これによって導光板141の出射側と反対側に出射された光を再度導光板141に戻し、導光板141の出射面からの出射光を多くするようにしている。
- [0063] 直下型のバックライト装置は、光制御フィルムと、光制御フィルムの光出射面とは反対側の面に順に備えられた、光拡散材、光源などから構成される。ここで、光制御フィルムは、凹凸面を光出射面となるようにして用いることが好ましい。また、光拡散材と光制御フィルムとの間にプリズムシートを使用することが好ましい。このような構成とすることで、正面輝度、視野角のバランスに優れるとともに、プリズムシート特有の問題であるぎらつきのないバックライト装置とすることができる。
- [0064] 光拡散材は光源のパターンを消すためのものであり、乳白色の樹脂板、光源に対応する部分にドットパターンを形成した透明フィルム(ライティングカーテン)の他、透明基材上に凹凸の光拡散層を有するいわゆる光拡散フィルムなどを単独あるいは適宜組み合わせて使用することができる。
- [0065] 光源は主として冷陰極管が使用される。光源の形状としては線状、L字状のものなどがあげられる。直下型のバックライト装置は、上述した光制御フィルム、光拡散材、光源の他に、目的に応じて、反射板、偏光フィルム、電磁波シールドフィルムなどを備えていてもよい。
- [0066] 本発明の直下型のバックライト装置の一実施形態を図9に示す。このバックライト装置150は、図示するように、シャーシ155内に収納した反射板156の上に光源152を

複数配置し、その上に光拡散材157を介して、光制御フィルム153が載置された構造を有している。

- [0067] 本発明のバックライト装置は、光源あるいは導光板から出射される光の向きを制御する光制御フィルムとして、特定の凹凸面を有する光制御フィルムを用いたことにより、従来のバックライト装置に比べ正面輝度を向上することができ、しかもプリズムシートを単体で用いた場合のようなぎらつきの問題やキズつきの発生が少ない。

実施例

- [0068] 以下、実施例により本発明を更に説明する。

- [0069] [実施例1～5]

微細穴開け加工技術により所定の凹凸パターンを形成した5種類の型(1)～(5)を作製し、(1)の型には屈折率1.40のシリコン樹脂、(2)～(5)の型には屈折率1.50の紫外線硬化型樹脂を流し込んだ。次いで、流し込んだ樹脂を硬化させた後、型から取り出して、23cm(光源と垂直方向)×31cm(光源と平行方向)の光制御フィルム(1)～(5)(実施例1～5の光制御フィルム)を得た。

- [0070] 次いで、濁度計(NDH2000:日本電色工業社)により光制御フィルム(1)～(5)の平滑面および凹凸面を光入射面とした場合の全光線透過率をJIS K7361-1:1997に従い測定した。光制御フィルム(1)～(5)について得られた結果を表1に示す。また、濁度計(NDH2000:日本電色工業社)により、光制御フィルム(1)～(5)のヘーズをJIS K7136:2000に従い測定した結果を合わせて表1に示す。

- [0071] [表1]

	全光線透過率 (%)			ヘーズ (%)
	凹凸面入射	平滑面入射	凹凸面入射－ 平滑面入射	
実施例 1	100.00	49.40	50.60	93.55
実施例 2	100.00	51.79	48.21	88.60
実施例 3	100.00	55.28	44.72	88.10
実施例 4	100.00	56.88	43.12	93.04
実施例 5	100.00	63.34	36.66	79.79

[0072] 表1からわかるように、実施例1～5の光制御フィルムは全て、平滑面を光入射面としたときの全光線透過率が65%以下で、凹凸面を入射面とした全光線透過率が80%以上でなおかつ凹凸面を光入射面とした全光線透過率から平滑面を光入射面とした全光線透過率を引いた値が、30%以上であった。また、実施例1～5の各光制御フィルムのヘーズは何れも70%以上であり、良好な正面輝度を得るため必要な光学特性を満たしていた。

[0073] 次に、光制御フィルム(1)～(5)を15インチエッジライト型バックライト装置(冷陰極管上下各1灯)に組み込み、正面輝度を測定した。すなわち、光制御フィルム(1)～(5)の凹凸パターン面が光出射面となるようにして導光板上に設置し、バックライト装置上の中央における光源(冷陰極管)と平行方向と垂直方向における出射角度ごとの輝度を測定した(1インチ=2.54cm)。光制御フィルム(1)～(5)について得られた結果を表2に示す(単位は「cd/m²」)。

[0074] [表2]

		輝度 (cd/m ²)				
		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
平行方向	左45度	925	965	994	1030	1050
	左30度	1500	1490	1490	1490	1490
	0度	1830	1760	1710	1650	1610
	右30度	1500	1500	1490	1490	1480
	右45度	888	936	970	1010	1040
垂直方向	上45度	940	1010	1060	1120	1160
	上30度	1640	1650	1650	1660	1660
	0度	1830	1760	1710	1650	1610
	下30度	1670	1660	1650	1640	1640
	下45度	971	1040	1080	1140	1170

[0075] 表2の結果から、実施例1～5の光制御フィルムは、バックライト装置に1枚組み込んだのみで、出射角30度以内の輝度を高くすることができ、正面方向に対し高い出射光が得られることが示された。

[0076] [比較例1～5]

市販の光拡散性シート(比較例1～比較例5)について、実施例1～5と同様に、平滑面および凹凸面を光入射面とした場合の全光線透過率をJIS K7361-1:1997に従い測定し、ヘーズをJIS K7136:2000に従い測定した。比較例1～5について得られた結果を表3に示す。

[0077] [表3]

	全光線透過率 (%)			ヘーズ (%)
	凹凸面入射	平滑面入射	凹凸面入射－平滑面入射	
比較例 1	100.00	71.44	28.56	96.04
比較例 2	100.00	74.44	25.56	94.94
比較例 3	100.00	78.36	21.64	95.70
比較例 4	92.33	77.05	15.28	98.29
比較例 5	97.37	96.57	0.08	91.76

[0078] 表3からわかるように、比較例の光拡散性シートは全て、凹凸面を入射面とした全光線透過率が80%以上であるものの、平滑面を光入射面としたときの全光線透過率が65%より高く、なおかつ凹凸面を光入射面とした全光線透過率から平滑面を光入射面とした全光線透過率を引いた値が、30%未満であった。

[0079] 次に、比較例1～5の光拡散シートを15インチエッジライト型バックライト装置(冷陰極管上下各1灯)に組み込み、正面輝度を測定した。すなわち、光拡散性シートの凹凸面が光出射面となるようにして導光板上に設置し、バックライト装置上の中央における光源(冷陰極管)と平行方向と垂直方向における出射角度ごとの輝度を測定した(1インチ=2.54cm)。比較例1～5の光拡散シートについて得られた結果を表4に示す(単位は「cd/m²」)。

[0080] [表4]

		輝度 (cd/m ²)				
		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
平行方向	左45度	1070	1120	1160	1170	1430
	左30度	1500	1480	1460	1460	1340
	0度	1530	1490	1460	1450	1240
	右30度	1490	1470	1450	1450	1340
	右45度	1070	1120	1160	1170	1420
垂直方向	上45度	1220	1280	1320	1340	1650
	上30度	1690	1670	1650	1650	1530
	0度	1530	1490	1460	1450	1240
	下30度	1640	1620	1600	1600	1490
	下45度	1230	1280	1320	1330	1600

[0081] 表4の結果からもわかるように、従来の光拡散性シートをバックライト装置に組み込んだ場合には、良好な正面輝度を得ることはできなかった。

[0082] 以上の実施例からも明らかなように、実施例の光制御フィルムは、全光線透過率を特定の範囲としたことにより、正面輝度に優れ、適度の光拡散性を備えたものであった。また、このような光制御フィルムをバックライト装置に組み込むことにより、正面輝度が高く、ぎらつきや干渉パターンの発生のないバックライト装置とすることができた。

図面の簡単な説明

- [0083] [図1]平滑面からの光入射した場合及び凹凸面から光入射した場合の入射光の進行を説明する図
- [図2]平滑面から光入射した場合の全光線透過率と正面輝度の関係を表す図
- [図3]凹凸面から光入射した場合の全光線透過率と正面輝度の関係を表す図
- [図4]凹凸面から光入射した場合の全光線透過率から平滑面から光入射した場合の全光線透過率を引いた値と正面輝度の関係を表す図
- [図5]本発明の光制御フィルムの実施形態を示す断面図
- [図6]本発明の光制御フィルムの凹凸面の凸部を説明する図
- [図7]本発明の光制御フィルムの凹凸面を示す斜視図
- [図8]本発明のバックライト装置の一実施形態を示す図
- [図9]本発明のバックライト装置の一実施形態を示す図

請求の範囲

- [1] 一方の面が凹凸面であり、他方の面が実質的に平滑な面で構成される光制御フィルムであって、JIS K7361-1:1997に規定される測定方法による、前記平滑な面から光入射した場合の全光線透過率が65%以下、20%以上であることを特徴とする光制御フィルム。
- [2] 一方の面が凹凸面であり、他方の面が実質的に平滑な面で構成される光制御フィルムであって、JIS K7361-1:1997に規定される測定方法による、前記平滑な面から光入射した場合の全光線透過率が65%以下で、前記凹凸面から光入射した場合の全光線透過率が80%以上で、かつ、前記凹凸面光入射の全光線透過率から前記平滑面光入射の全光線透過率を引いた値が30以上であることを特徴とする光制御フィルム。
- [3] 前記平滑面光入射の全光線透過率が20%以上であることを特徴とする請求項2記載の光制御フィルム。
- [4] 前記凹凸面光入射の全光線透過率から前記平滑面光入射の全光線透過率を引いた値が80以上であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光制御フィルム。
- [5] JIS K7136:2000に規定される測定方法によるヘーズが60%以上であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光制御フィルム。
- [6] 少なくとも一端部に光源が配置され、前記一端部に略直交する面を光出射面とする導光板と、前記導光板の光出射面に配置される光制御フィルムとを備えたバックライト装置において、前記光制御フィルムとして、請求項1ないし5いずれか1項に記載の光制御フィルムを使用したことを特徴とするバックライト装置。
- [7] 前記光制御フィルムは、前記実質的に平滑な面が前記導光板に向くように配置されていることを特徴とする請求項6記載のバックライト装置。
- [8] 前記光制御フィルムと前記導光板との間に、プリズムシートを使用したことを特徴とする請求項6又は7記載のバックライト装置。
- [9] 光源と、前記光源の一方の側に配置される光拡散板と、前記光拡散板の、前記光源とは別の側に配置される光制御フィルムとを備えたバックライト装置において、前記光制御フィルムとして、請求項1ないし5いずれか1項に記載の光制御フィルムを使用

したことを特徴とするバックライト装置。

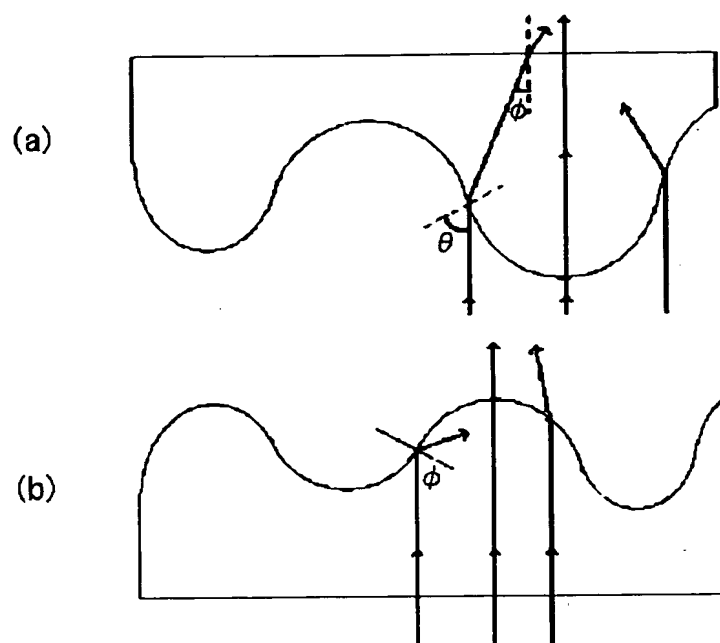
- [10] 前記光制御フィルムは、前記実質的に平滑な面が前記光源に向くように配置されていることを特徴とする請求項9記載のバックライト装置。

要 約 書

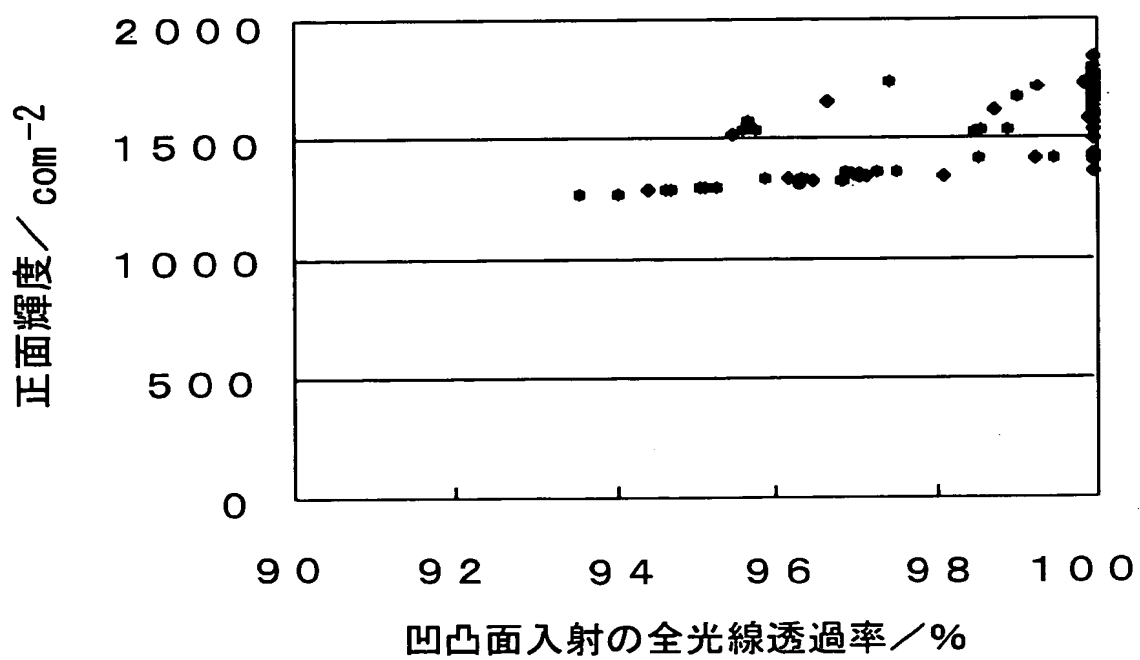
正面輝度の向上を図ることができるとともに、適度の光拡散性を備え、干渉状パターンやざらつきの問題のない光制御フィルムを提供する。

一方の面が凹凸面であり、他方の面が実質的に平滑な面で構成される光制御フィルム10であって、JIS K7361-1:1997に規定される測定方法による、前記平滑な面から光入射した場合の全光線透過率が65%以下で、前記凹凸面から光入射した場合の全光線透過率が80%以上で、なおかつ、前記凹凸面光入射の全光線透過率から前記平滑面光入射の全光線透過率を引いた値が30%以上となるように構成する。

[図1]

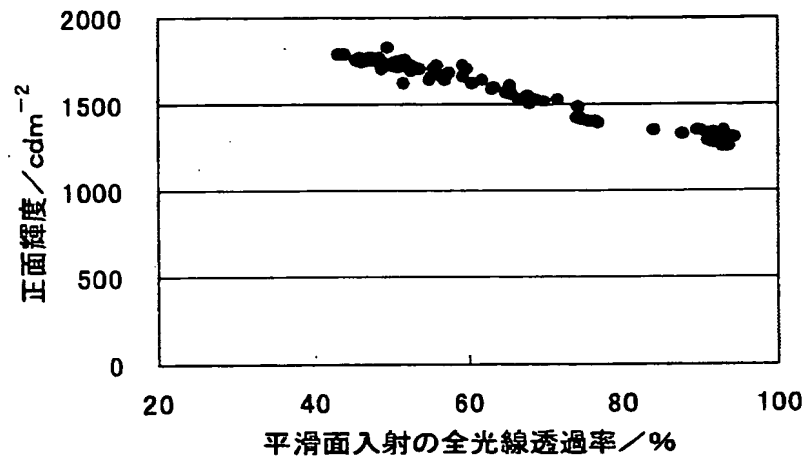


[図2]

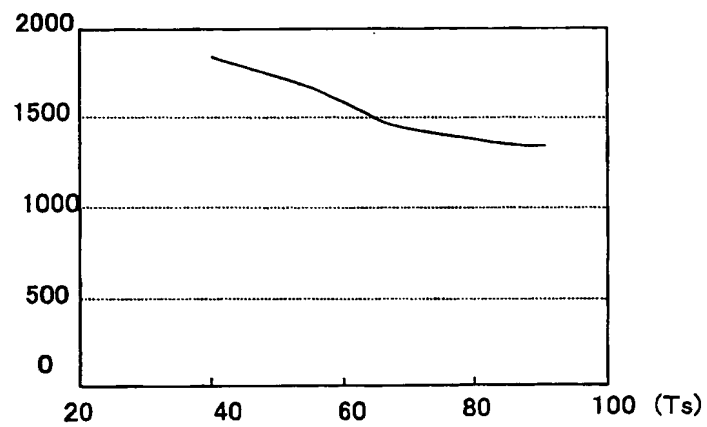


[図3]

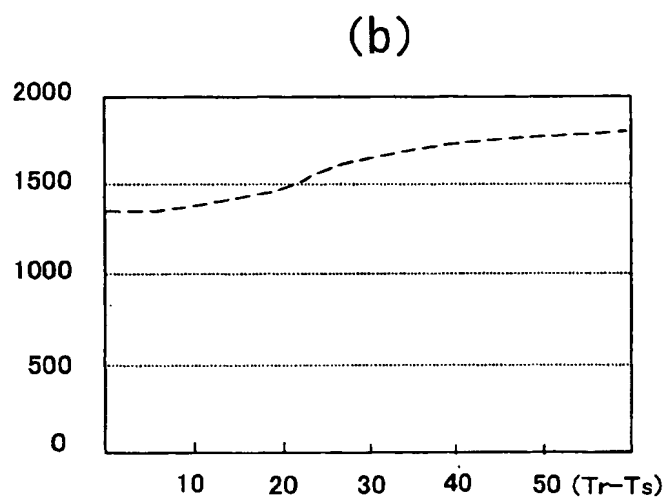
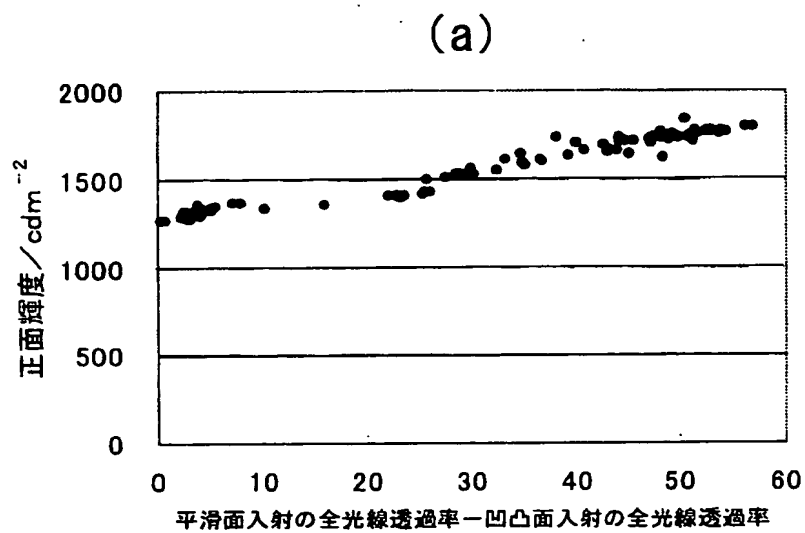
(a)



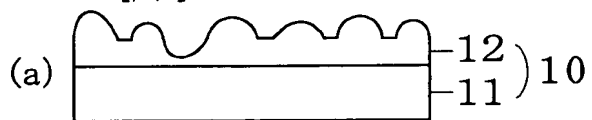
(b)



[図4]

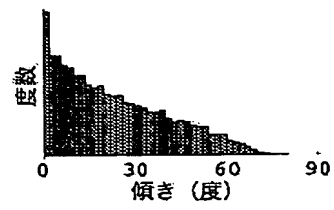
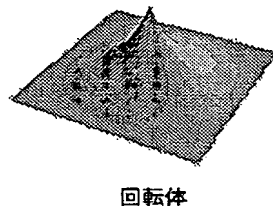
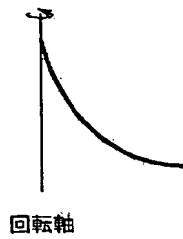


[図5]

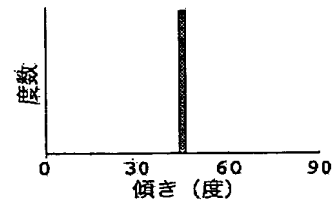
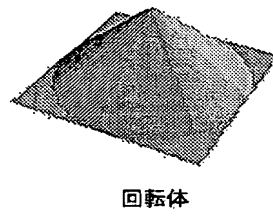
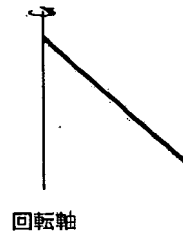


[図6]

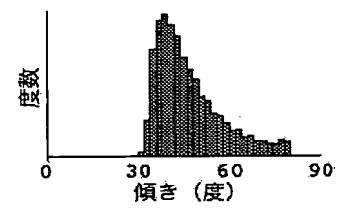
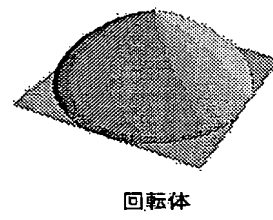
(a)



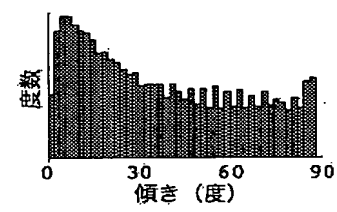
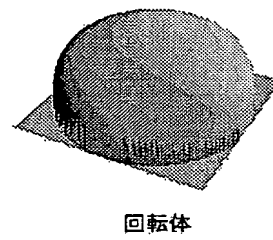
(b)



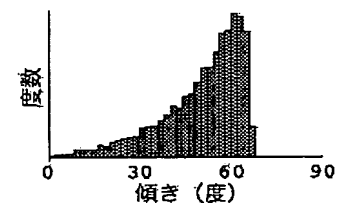
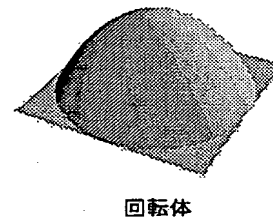
(c)



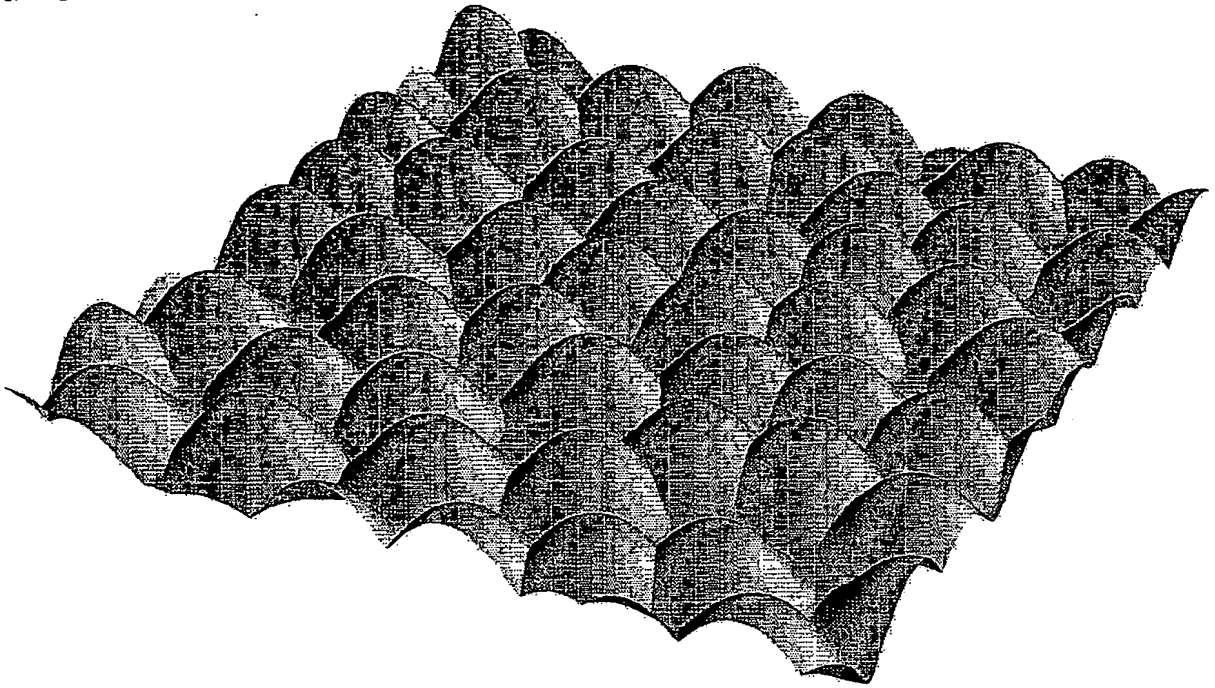
(d)



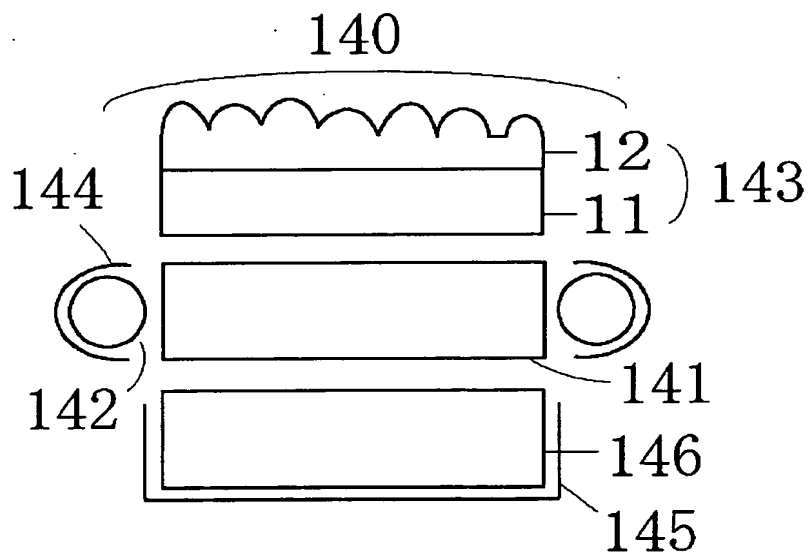
(e)



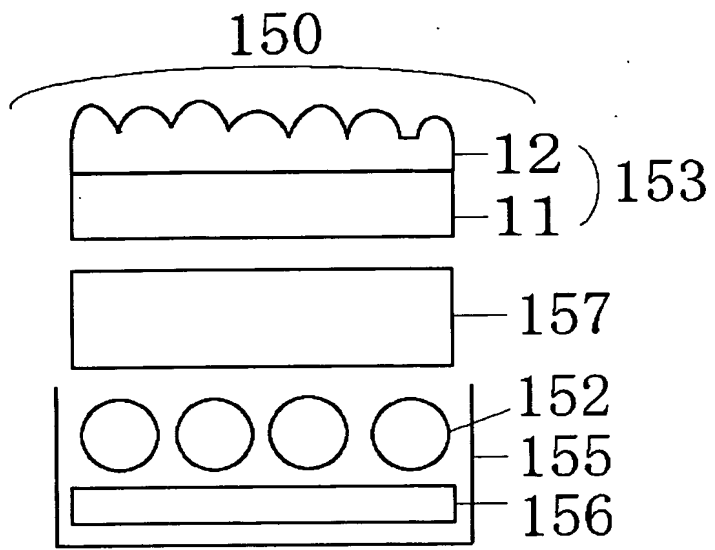
[図7]



[図8]



[圖9]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.